

Màster Interuniversitari de Gestió de Sòls i Aigües

Universitat de Lleida – Universitat Autònoma de Barcelona – Universitat
de Barcelona – Universidad Pública de Navarra

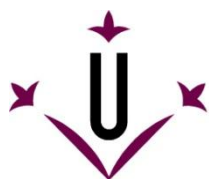
**PROBLEMÀTICA DE LA CONSERVACIÓ I GESTIÓ
D'UN EDAFISME AMENAÇAT I PROTEGIT:
LIMONIUM CATALAUNICUM (PLUMBAGINACEAE)**

Treball Fi de Màster

Autora: DÚNIA GARRET DOMÍNGUEZ

Tutor: LLORENÇ SÁEZ GONYALONS

Setembre de 2014



**Universitat
de Lleida**



Universitat Autònoma de Barcelona

1. RESUM (ABSTRACT)	1
2. INTRODUCCIÓ	2
2.1 Àrea d'estudi	3
2.1.1 Poblacions	3
2.1.2 Clima	4
2.1.3 Geologia	4
3. ANTECEDENTS	5
4. OBJECTIUS	7
5. MATERIALS I MÈTODES	8
5.1 Treball de camp	8
5.1.2 Recollida de mostres	9
5.1.3 Demografia:	9
5.1.4 Àrea d'ocupació	10
5.1.5 Hàbitat	10
5.1.6 Amenaces	10
5.2 Treball de laboratori i maneig de dades	10
5.2.1 Sistema reproductiu	10
5.2.2 Fertilitat del pol·len	11
5.2.3 Avaluació de l'estat de conservació, l'interès de conservació i el grau d'amenaça	11
5.2.4 Cartografia de les poblacions	12
6. RESULTATS	13
6.1 Descripció de la localitat, demografia i àrea d'ocupació	13
6.1.1 Població Alcoletge	13
6.1.2 Població Alfarràs	15
6.1.4 Població Castellsèr	19
6.1.5 Població Conill	21
6.1.6 Població Lo Tossal	23
6.1.7 Població Prat de Montsuar	25
6.2 Biologia reproductiva	27
6.2.1 Combinació pol·línico-estigmàtica	27

6.2.2 Viabilitat pol·línica	27
6.4 Hàbitat de <i>Limonium catalaunicum</i>	28
6.4.1 Espècies acompanyants	28
6.4.2 Tipus de vegetació i Hàbitat d'Interès Comunitari	30
6.5 Estat de conservació i interès de conservació	31
6.5.1 Estat de conservació (EC)	31
6.5.2 Interès de conservació (IC)	33
6.6 Avaluació de les amenaces	34
6.7 Discussió de resultats	36
7. CONCLUSIONS	41
8. AGRAÏMENTS	42
9. BIBLIOGRAFIA	43
10. ANNEX	46

1. RESUM

Limonium catalaunicum és una espècie endèmica que es troba amenaçada i protegida pel fet d'estar inclosa en el Catàleg de Flora amenaçada de Catalunya amb la categoria "en perill d'extinció". Aquest projecte pretén aclarir la seva distribució a Catalunya i unificar els coneixements de què es disposen ja que durant molts anys ha estat confosa amb altres espècies de *Limonium* relacionades. Alhora també pretén servir com a base científica sobre la qual es pugui desenvolupar el pla de recuperació que exigeix el Decret 172/2008.

Es descriuen les poblacions a partir de paràmetres demogràfics i ecològics i se n'analitza tant l'estat i interès de conservació com també el grau d'amenaça que sofreixen. S'identifica el tipus de combinació pol·línico-estigmàtica i el potencial reproductiu de l'espècie.

L'espècie *Limonium catalaunicum* es reproduïx generalment per apomixis degut a la baixa viabilitat pol·línica. Les seves poblacions es troben amenaçades i es caracteritzen per estar distribuïdes de forma fragmentada, ser d'àrea reduïda i presentar una elevada variabilitat demogràfica i estructural tant a nivell intra com interpoblacional.

ABSTRACT

Limonium catalaunicum is an endemic species that is endangered and protected by being classified "in danger of extinction" on the Catalogue of endangered Flora of Catalonia.

This project aims to clarify the distribution of Catalonia and unifying the knowledge that you already have for many years been confused with other species of *Limonium* related. At the same time it intended to serve as the scientific basis on which to develop the recovery plan required by Decree 172/2008.

Populations are described from demographic and ecological parameters and are analyzed the condition and the interest of conservation as well as the degree of threat suffering. The type of combination pollen-stigmatic and reproductive potential of the species is also been identified. The catalaunicum *Limonium* species reproduces by apomixis usually due to low pollen viability. Their populations are threatened and are characterized by being distributed in a fragmented way, being of a reduced area and to present high variability population and structure at both intra and interpopulational.

2. INTRODUCCIÓ

El Gènere *Limonium* Mill. (Plumbaginaceae) té el seu centre de diversificació a la regió mediterrània i la majoria de les seves espècies estan adaptades a viure en sòls salins o guixencs, molt sovint en zones de clima àrid. Segons Erben (1993) *Limonium* inclou unes 400 espècies, de les quals 107 es trobarien a la Península Ibèrica i a les Illes Balears. No obstant això, en els darrers anys aquest nombre ha experimentat canvis amb el descobriment de noves espècies en aquest àmbit geogràfic ibero-balear.

Entre els processos que incideixen en la complexitat taxonòmica d'aquest gènere destaquen la formació de llavors sense fecundació (apomixi), la poliploïdia i els fenòmens d'hibridació. De fet, una bona part de les espècies ibèriques són poliploides (triploides, bàsicament) essent algunes d'elles, presumiblement, d'origen híbrid. D'altra banda el fenomen de l'apomixi permetria a aquestes plantes la formació de llavors viables i configurar poblacions estables.

Des del punt de vista de la biologia reproductiva, *Limonium* té un sistema d'incompatibilitat relacionat amb el dimorfisme del pol·len i de l'estigma (Baker, 1948, 1953a, 1953b; Erben (1978, 1979). Segons aquests autors existeixen quatre combinacions pol·línico-estigmàtiques (A) *cob-like stigmata and coarsely reticulate pollen grain surface*; (B) *papillate stigmata and finely reticulate pollen grain surface*; (C) *cob-like stigmata and finely reticulate pollen grain surface*, (D) *papillate stigmata and coarsely reticulate pollen grain*.

Les combinacions A i B són autoincompatibles, mentre que les C i D són autocompatibles. Aquelles espècies que presenten les combinacions A i B en una mateixa població es reproduïxen sexualment (fecundació creuada), mentre que aquelles que només presenten una combinació (A o B) són apomíctiques. Les espècies que tenen les combinacions C o D utilitzarien mètodes d'autofecundació. Això no obstant, si les espècies que presenten algunes d'aquestes dues darreres combinacions tenen una molta baixa proporció de pol·len viable, serien apomíctiques.

Al nord-est de la península Ibèrica hi ha dos grans tipus d'hàbitats on es troben espècies de *Limonium*: les zones litorals (ja siguin rocoses o de sòl argilós o sorrenc) i la depressió de l'Ebre, on hi ha diverses espècies adaptades a colonitzar sòls salins o guixencs. Entre les espècies endèmiques de la depressió de l'Ebre es troba la planta objecte del present estudi: *Limonium catalaunicum* (Willk. & Costa) Pignatti. Aquesta espècie està greument amenaçada a Catalunya i també en el conjunt de la seva àrea (ja que es coneixen unes poques localitats aragoneses) i per aquest motiu ha estat assignada a la categoria "en perill crític (CR)" (Sáez et al., 2010), degut a la seva extrema raresa, feblesa demogràfica i per tenir unes poblacions petites, molt localitzades i exposades a patir diverses pertorbacions antròpiques. També hi ha evidències

que indiquen que algunes poblacions de *Limonium catalaunicum* haurien desaparegut (annex 1). Tot i això, recentment s'han descobert alguns petits nuclis poblacionals (A. Lluent et al., dades inèdites), però sense que això suposi modificar la categoria de risc d'en perill crític. Altra banda, *Limonium catalaunicum* està estrictament protegit a Catalunya, per estar inclòs en el Catàleg de Flora amenaçada de Catalunya (Decret 172/2008), amb la categoria "en perill d'extinció". El fet que aquesta espècie estigui inclosa en l'esmentat catàleg implica que haurà de disposar d'un pla de recuperació per a adoptar les mesures conservacionistes necessàries per afavorir la seva conservació en el seu hàbitat natural. Per aquest motiu i tenint en compte que l'enfocament de la conservació ha de tenir present tant la informació de base sobre la distribució, la dimensió, la viabilitat de les poblacions com també l'ecologia i la biologia reproductiva de l'espècie és necessari disposar de dades que permetin millorar el coneixement de *Limonium catalaunicum*.

En aquest treball s'ha considerat com a individus assimilables a *L. catalaunicum* les plantes que presenten els trets morfològics característics d'aquesta espècie (escapus amb poques branques estèrils, espigues llargues i laxes) i en especial s'ha fixat en la morfologia de la bràctea interna. Aquest caràcter permet separar *L. catalaunicum* (amb bràctea interna llarga i amb un acumen de la zona carnosa central força curt en relació a la longitud de la zona carnosa central) de *L. hibericum* en el que aquest acumen és proporcionalment força llarg. En cas de trobar exemplars que podrien ser atribuïts a híbrids, aquests no han estat considerats a efectes demogràfics com a *L. catalaunicum*.

El present treball pretén enfortir la línia que durant els darrers anys, en diverses publicacions (Mayoral, 1991; Conesa et al. 2000; Sáez et al., *l.c.*; Sáez et al. 2010) s'ha intentat diferenciar i aclarir la distribució de *L. hibericum* i *L. catalaunicum*, també conèixer aspectes ecològics i biològics per tal d'obtenir una eina d'identificació i revisar-ne el seu grau d'amenaça.

2.1 Àrea d'estudi

2.1.1 Poblacions

Les poblacions de *Limonium catalaunicum* analitzades són les següents:

- Alcoletge
- Alfarràs
- Bellví
- Castellserà
- Conill

- Lo Tossal
- Prat de Montsuar

2.1.2 Clima

La zona prospectada té un clima Mediterrani Continental Sec amb una distribució de la precipitació irregular i on hi destaca la carència de pluges importants durant el període estival. El total anual de la zona es troba entre 350 mm i 450 mm (segons estacions meteorològiques d'Alfarràs, Els Alamús, El Poal, Tornabous i Lleida. RuralCat, 2014). El règim de temperatura està entre temperat càlid i continental càlid, per això l'àrea s'inclou en la regió seca mediterrània (Servei Meteorològic de Catalunya, 2014).

Pel que fa a les temperatures, el règim tèrmic és calorós a l'estiu i fred a l'hivern. Els mesos més calorosos són juliol i agost, amb una temperatura mitjana de 24°C i unes màximes que ratllen els 40°C. Per altra banda, els mesos més freds són gener i desembre (Servei Meteorològic de Catalunya, 2014).

Segons els criteris de *Soil Taxonomy* i d'acord amb els estudis de models matemàtics de Jarauta Bragulat (1989) el règim hídric dels sòls en general és xèric. Poden haver-hi translocacions de la part superior del sòl, produint-se acumulacions secundàries a la part inferior del perfil. Aquests fenòmens de translocació poden afectar als carbonats i al guix. L'escassa pluviometria condiciona un rentat molt baix i una riquesa en bases a tot el perfil. No obstant això en alguns fons poden donar-se condicions de saturació durant períodes curts de temps, així com acumulacions de sals (més solubles que el guix), lligades a un règim de humitat ascensional i a la presència d'una capa freàtica pròxima a la superfície del sòl.

2.1.3 Geologia

La zona d'estudi es localitza a la part septentrional de la unitat morfoestructural de la Depressió de L'Ebre. Durant l'etapa orogènica es formaren els plegaments alpins que actualment conformen els Pirineus, el Sistema Ibèric i el Sistema Mediterrani. L'erosió sobre aquests massissos muntanyosos va produir gran quantitat de materials que es van dipositar sobre la Depressió. Com a resultat de tot aquest procés erosiu, es va formar un gran espessor de roques sedimentàries detrítiques, majoritàriament. Aquestes corresponen al Paleocè als fons i als marges de la conca i a l'Oligocè en les posicions més altes i centrals. Per altra banda, en l'etapa postorogènica s'han produït moviments tectònics distensius que han afectat a la configuració de les serralades que envolten la aquesta Depressió.

3. ANTECEDENTS

Limonium catalaunicum ha estat durant molt temps confós amb altres espècies de *Limonium* relacionades, com seria el cas de *Limonium hibericum* [= *L. catalanunicum* subsp. *procerum* (Wilk.) Pignatti], una espècie molt comuna a la depressió de l'Ebre i que molts cops ha estat citada sota el nom de *Limonium catalaunicum*, fet que ha portat a una confusió sobre la distribució i la freqüència de *L. catalaunicum* com a tal. Aquest fet produeix que la major part de citacions de *L. catalaunicum* que existeixen a Catalunya es corresponguin en realitat a *L. hibericum*. Així mentre que Sáez et al. (2010) només reconeixen una sola població catalana a aquesta espècie, el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (2014) recull que és present en 82 quadrats UTM de 10 x 10 km malgrat faci més d'una dècada Sáez et al. (2000) posaren de manifest aquesta gran confusió entre *L. catalaunicum* i *L. hibericum* i aleshores ja indicaren que la gran majoria de citacions de *L. catalaunicum* corresponien, en realitat a *L. hibericum*.

La confusió entre aquests dos tàxons ja s'inicià quan Willkomm i Costa van descriure l'any 1860 *Statice catalaunica* (Willk., *Linnaea* 30: 122). Pocs anys després, el mateix Costa (1864) dubtà del seu *status* com a espècie i el considerà una varietat, *Statice duriuscula* var. *catalaunica*). Willkomm (1868: 376) en el volum II del *Prodromus florum hispanicae* segueí el criteri de Costa, i a més hi afegí la descripció d'una nova varietat *Statice duriuscula* var. *procera*, la qual, segons aquest és gairebé intermèdia entre la varietat *catalaunica* i *Statice salsuginosa* Boiss.

Aquesta última fou esmentada per Costa (*l.c.*) com a molt comuna a la comarca de l'Urgell, en certs punts de la Noguera i la Segarra i fins i tot la cità a Cardona. Aquesta distribució catalana també és recollida per Willkomm (*l.c.*). És en aquest moment, quan les formes de la varietat *procera* són preses per *Statice salsuginosa* quan apareix la primera confusió, ja que aquest últim és un tàxon que no es troba a Catalunya. Fet que és corroborat indirectament per Pignatti (1962) quan no menciona aquesta espècie però sí que atribueix la citació de Costa de la localitat de Cardona a *Limonium catalaunicum* subsp. *procerum*. De nou, el fet de reconèixer aquesta subespècie en el si de *L. catalaunicum* torna a generar tot un seguit de noves confusions.

Erben (1978) en la seva revisió exhaustiva del gènere *Limonium* a la península Ibèrica, reconeix *L. catalaunicum* en rang d'espècie i, en un primer moment, inclou la subsp. *procerum* dins de *L. viciosoi* Pau, circumstància que torna a embolicar més la complexa història nomenclatural d'aquest tàxon. Tanmateix, aquest autor (Erben, 1988) fa una nova proposta taxonòmica quan tracta *L. catalaunicum* subsp. *procerum* com una espècie independent: *L. hibericum* Erben. Val

a dir però, que la descripció i distribució dels possibles híbrids entre *L. catalaunicum* i *L. hibericum* que li serveixen per justificar, entre d'altres, els tàxons aportats per Sennen, no acaba de convèncer del tot (Saez et al., 2000).

Mentre Bolòs & Vigo (1996: 80) reconeix *L. hibericum* en rang varietal (*L. catalaunicum* var. *procerum* (Willk.) en la darrera edició de la "Flora Manual dels Països Catalans (Sáez, in Bolòs & al :631-632., 2005) aquest tàxon és tracta com a *L. hibericum*.

Un altre aspecte que ha contribuït a la confusió sobre la distribució i l'abundància a nivell local de *L. catalaunicum* és el fet que alguns autors consideren que alguns exemplars serien resultat d'hibridacions entre *L. catalaunicum* i *L. hibericum*, i fins i tot altres espècies (Erben, 1993). Sáez et al. (2010) aporten algunes dades i noms publicats per a aquests tàxons de suposat origen híbrid.

4. OBJECTIUS

Els objectius concrets del present estudi són:

- 1) Estudiar les característiques ecològiques de l'hàbitat de *Limonium catalaunicum* a Catalunya per saber si existeixen alguns requeriments importants per a la persistència de les seves poblacions.
- 2) Conèixer l'estat de les poblacions de *Limonium catalaunicum* a Catalunya per tal de caracteritzar els impactes que afecten els nuclis poblacionals i aplicar els índexs de l'estat de conservació, interès de conservació i grau d'amenaça de cada hàbitat.
- 3) Estudiar la biologia reproductiva de l'espècie (sistema de compatibilitat pol·línico-estigmàtic i fertilitat pol·línica), mitjançant un estudi de totes les poblacions de *Limonium catalaunicum* a Catalunya per tal de determinar si és una espècie monomòrfica.

5. MATERIALS I MÈTODES

5.1 Treball de camp

Per aquest estudi es van realitzar una sèrie de prospeccions durant el període comprès entre l'estiu de 2013 i la primavera de 2014 per tal d'establir amb precisió la localització i l'estat de *Limonium catalaunicum* i de l'hàbitat on es trobava. També es va recollir el material necessari per a l'estudi de la biologia de l'espècie.

5.1.1 Localització de les poblacions

Les set poblacions de *Limonium catalaunicum* que s'han analitzat es distribueixen per la plana de Lleida tal i com es pot veure en el Mapa 1.



Mapa 1: Mapa topogràfic de la zona d'estudi i les poblacions de *Limonium catalaunicum*.

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya (www.icc.cat)

- **Alcoletge:** situada al terme Les Catolles (175 m.s.n.m), terme municipal d' Alcoletge (Segrià).
- **Alfarràs:** situada a la part baixa d'un vessant de la Serra de les Guixeres (350 m.s.n.m), terme municipal d'Alfarràs (Segrià).
- **Bellvís:** es troba al terme La Bovera (200 m.s.n.m), terme municipal de Bellvís (Pla d'Urgell).
- **Castellserà:** situada al costat de la Masia del Bep Viudo (260 m.s.n.m), terme municipal de Castellserà (Urgell).
- **Conill:** situada entre els Salats de Conill i la Devesa (350 m.s.n.m), terme municipal de Ossó de Sió (Urgell).
- **Lo Tossal:** està situada al costat de la Torre del Valencià (200 m.sn.m), terme municipal de Lleida (Segrià).
- **Prat de Montsuar:** es troba al costat de Masia Cafeter (254 m.s.n.m), terme municipal de la Fuliola (Urgell).

5.1.2 Recollida de mostres

S'han extret les tiges floríferes i un parell de fulles de 10-15 individus per a cadascuna de les poblacions. El nombre ha variat en funció de la quantitat de peus que la constituïa. La recol·lecció de mostres ha intentat ser la més representativa possible i el material ha estat guardat en una prensa amb l'objectiu d'estudiar el tipus de combinació pol·línico-estigmàtica i el potencial reproductiu.



Figura 1: exemplar recollit a Bellvís.
Font: pròpia

5.1.3 Demografia:

La demografia ha estat estimada per mitjà del recompte directe de tots els individus en estat reproductiu. En les poblacions en que la tasca era difícil de desenvolupar degut a l'elevat nombre de peus s'ha realitzat un mostreig indirecte del nombre d'individus. És a dir, s'ha dividit l'àrea total d'ocupació, sempre que aquesta fos homogènia, en quadrats d'una mateixa

superfície. El nombre de quadrats en que es dividia la superfície total de la població ha variat en funció de les dimensions d'aquesta. Les unitats recomptades han estat escollides a l'atzar i a partir d'aquí s'ha calculat la mitjana d'individus que hi havia en un quadrat. El nombre de quadrats recomptats també ha variat en funció de les dimensions totals de la població. Un cop obtinguda la mitjana s'ha extrapolat el valor multiplicant-lo per l'àrea total.

5.1.4 Àrea d'ocupació

L'àrea d'ocupació de la població ha estat calculada per mitjà del software ArcGIS. Prèviament s'havien descarregat les ortofotos corresponents al quadrant de la població i *in situ* es van digitalitzar els polígons que delimitaven l'àrea d'ocupació per mitjà de l'aplicació GisPro 2.3.1 d'un ipad.

5.1.5 Hàbitat

L'hàbitat de cadascuna de les poblacions ha estat estudiat per mitjà d'una descripció a camp de les espècies vegetals que conviuen amb *Limonium catalaunicum* per tal de conèixer la fitocenosis de l'hàbitat, la geomorfologia i el substrat (segons mapa geològic 1:50000 de l' IGC, 2005-2006) en que es trobaven cadascuna de les poblacions. A partir d'aquesta informació s'ha identificat el tipus de vegetació (Vigo et al., 2005-2008) i el tipus d'Hàbitat d'Interès Comunitari (annex I de la Directiva 97/62/UE).

5.1.6 Amenaces

Les amenaces actuals i potencials que sofreixen cadascuna de les poblacions de *Limonium catalaunicum* han estat identificades de manera directa i visual a camp. S'ha realitzat una prospecció acurada de tots els factors i paràmetres que tenen o bé tindrien un impacte sobre cadascuna de les poblacions en un futur.

5.2 Treball de laboratori i maneig de dades

5.2.1 Sistema reproductiu

S'ha estudiat el tipus de combinació pol·línico-estigmàtica dels 10-15 exemplars de *L. catalaunicum* que es tenien per cadascuna de les poblacions (en ocasions han estat menys

exemplars en funció del nombre d'individus reproductius que s'havien recollit per a cada nucli poblacional).

Els fragments de les inflorescències han estat observades mitjançant un microscopi estereoscòpic i un microscopi òptic OLYMPUS CH2 a 400 augments.

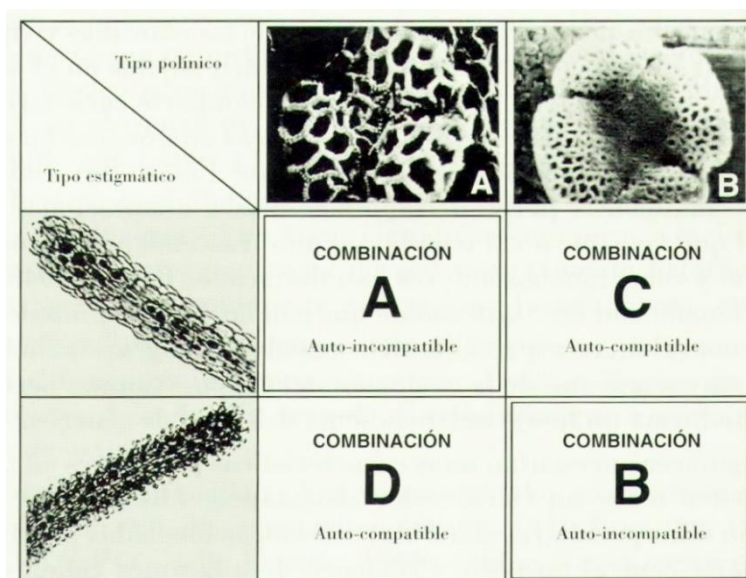


Figura 2: Dimorfisme pol·línico-estigmàtic. Font: Crespo i Lledó, 1998

5.2.2 Fertilitat del pol·len

Un cop establerta la combinació pol·línico-estigmàtica de les flors analitzades s'ha fet una tinció amb la tècnica d'Alexander (1980) per obtenir una estimació del percentatge de pol·len viable per a cada exemplar estudiat. Les observacions han estat realitzades a partir d'un nombre mínim de 100 grans de pol·len per a cada mostra, mitjançant un microscopi òptic OLYMPUS CH2 a 400 augments. El nombre de mostres analitzades ha variat en funció del material del que es disposava.

5.2.3 Avaluació de l'estat de conservació, l'interès de conservació i el grau d'amenaça

L'estat de conservació (EC) ha estat calculat mitjançant la proposta metodològica per a la valoració de l'estat de conservació dels hàbitats en un indret determinat (Carreras et. al, 2008) i la seva avaluació es basa en una sèrie de criteris establerts i segons els quals l'índex pot prendre un valor de 0 a 3. Essent 3 ben conservat, 2 mitjanament conservat, 1 mal conservat i 0 no procedeix l'avaluació.

L'índex de l'interès de conservació (IC) té la finalitat d'objectivar al màxim possible, l'interès per a la conservació de l'hàbitat per tal de disposar d'elements sòlids i poder aplicar polítiques concretes. Aquest ha estat estimat seguint la metodologia de l'informe sobre l'avaluació del grau d'amenaça i de l'interès de conservació dels diferents tipus d'hàbitats de Catalunya (Carreras et. al, 2008). L'índex usa sis paràmetres que poden prendre el valor d'1 (valor mínim) a 4 (valor màxim) i són: riquesa florística (biodiversitat), raresa florística, forma d'implantació territorial, estadi successional (grau de maduresa), valor biogeogràfic (endemicitat) i extensió territorial (freqüència dins del territori català). La suma d'aquests paràmetres proporciona un valor que varia entre 0 i 24. Els valors més alts són els que proporcionen a l'hàbitat un interès de conservació més alt.

A partir de la informació extreta a camp i les dades obtingues s'ha avaluat la categoria d'amenaça seguint els criteris de la UICN (Unió Internacional per a la conservació de la Natura).

Per altra banda, també s'ha calculat el grau d'amenaça (A) seguint la metodologia de l'informe sobre l'avaluació del grau d'amenaça i de l'interès de conservació dels diferents tipus d'hàbitats de Catalunya (Carreras et. al, 2008), el qual avalua la probabilitat que té l'hàbitat de patir perturbacions. El resultat pot prendre quatre valors, 4 (molt amenaçat) i 1 (sense amenaça).

5.2.4 Cartografia de les poblacions

Les poblacions de *Limonium catalaunicum* han estat cartografiades mitjançant el software ArcGIS a partir dels polígons delimitats a camp i tenint com a base les capes de les ortofotos de resolució 25 cm (Sistema de referència ETRS 89) disponibles a la pàgina web de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC). Per a cada localitat es dóna també la coordenada UTM 1x1 km (ETRS89).

6. RESULTATS

6.1 Descripció de la localitat, demografia i àrea d'ocupació

6.1.1 Població Alcoletge

La població Alcoletge, amb coordenades x: 310609 i y: 4612850 m, es desenvolupa sobre una àrea amb un pendent de menys de l'1% i orientada al nord-oest.

Els individus de l'espècie es troben en tres rodals i en el terreny hi afloren lutites amb intercalacions de gresos (segons mapa geològic del Segrià 1:50000 de l' IGC, 2006).

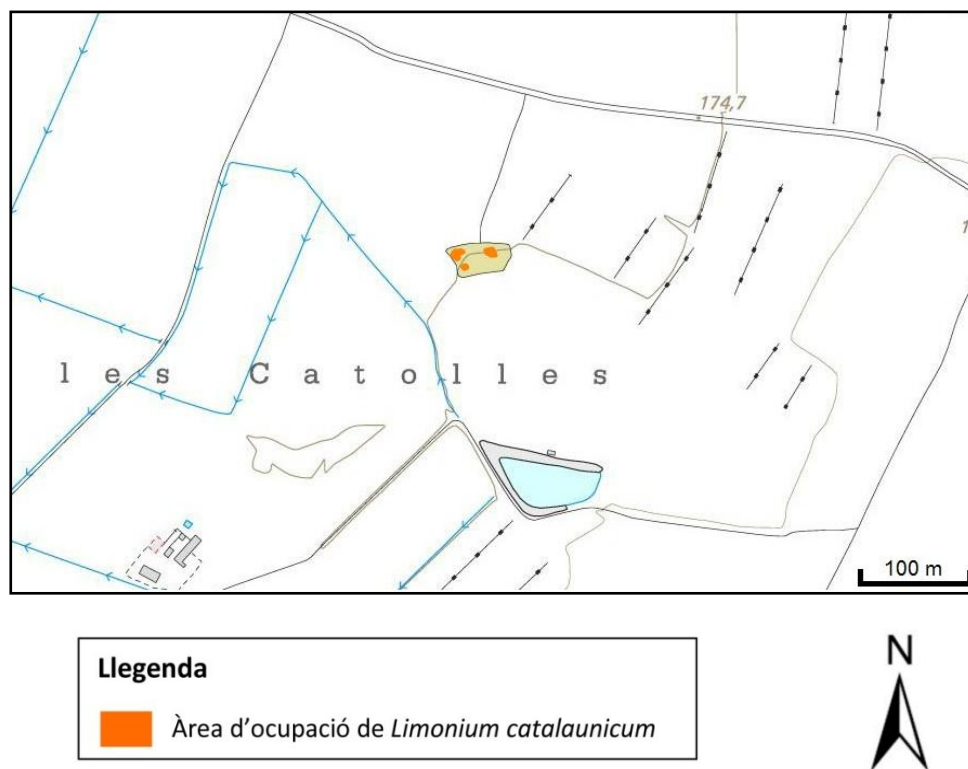
La zona d'estudi està envoltada per camps de cultiu de regadiu i la zona on hi ha l'espècie és usada pel propietari com aparcament de la maquinària agrícola.

La Taula 1 mostra el número d'individus recomptats a Alcoletge i l'àrea d'ocupació (m²).

Taula 1: número d'individus i àrea d'ocupació de la població de *Limonium catalaunicum* a Alcoletge.

Població	Nº d'individus	Àrea d'ocupació (m ²)
Alcoletge	785	79,26

En els Mapes 2 i 3 s'observa la localització de la població de *Limonium catalaunicum* a Alcoletge.





Llegenda



Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum*



Mapa 3: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Alcoletge. Font: www.icc.cat



Figura 3: Població de *Limonium catalaunicum* a Alcoletge. Font: pròpia.

6.1.2 Població Alfarràs

La població Alfarràs, amb coordenades x: 297679 i y: 4635404 m, es desenvolupa en una petita depressió guixenca a la part baixa d'un vessant amb orientació sud-oest.

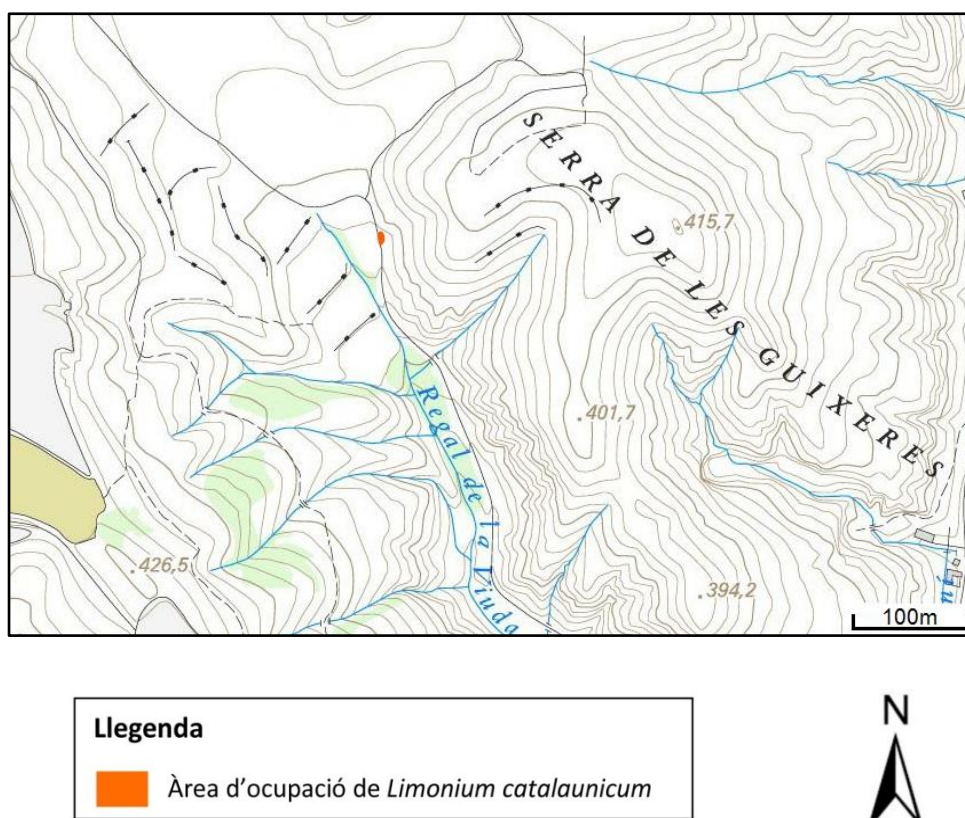
La litologia de l'àrea d'estudi és de margues grises i gresos amb intercalacions de guixos (segons mapa geològic del Segrià 1:50000 de l' IGC, 2006). La població de *Limonium catalaunicum* creix al límit d'un camí i es troba envoltat pel matollar natural.

La Taula 2 mostra el número d'individus recomptats a Alfarràs i l'àrea d'ocupació (m²).

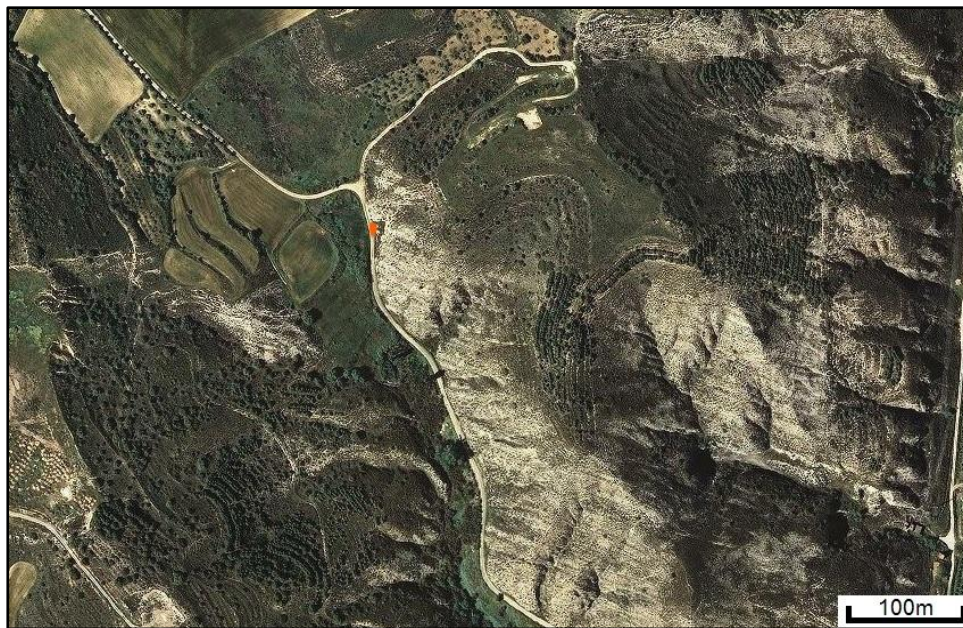
Taula 2: número d'individus i àrea d'ocupació de la població de *Limonium catalaunicum* a Alfarràs.

Població	Nº d'individus	Àrea d'ocupació (m ²)
Alfarràs	65	12,89

En els Mapes 4 i 5 s'observa la localització de la població de *Limonium catalaunicum* a Alfarràs.



Mapa 4: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Alfarràs. Font: www.icc.cat



Llegenda

 Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum*



Mapa 5: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Alfarràs. Font: www.icc.cat



Figura 4: Població de *Limonium catalaunicum* a Alfarràs. Font: pròpia.

6.1.3 Població Bellvís

La població Bellvís, amb coordenades x: 316176 i y: 4618851 m, pendent inferior de l'1% i orientació nord-oest, es desenvolupa en dos rodals diferenciats, l'un en una petita depressió i l'altre en els margues d'un camí.

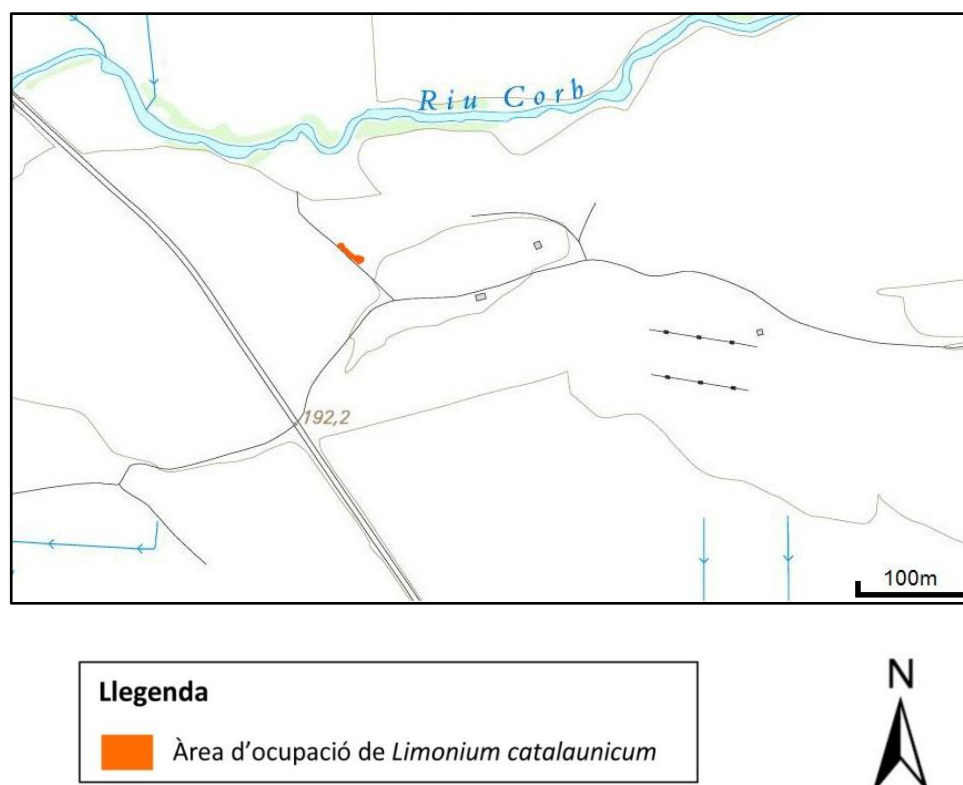
En la zona estudiada hi afloren lutites amb intercalacions de gresos i microconglomerats (segons mapa geològic del Pla d'Urgell 1:50000 de l' IGC, 2006). Està envoltada per camps de cultiu de regadiu i la zona d'estudi està coberta per la vegetació natural.

La Taula 3 mostra el número d'individus recomptats a Bellvís i l'àrea d'ocupació (m²).

Taula 3: número d'individus i àrea d'ocupació de la població de *Limonium catalaunicum* a Bellvís.

Població	Nº d'individus	Àrea d'ocupació (m ²)
Bellvís	268	25,81

En els Mapes 6 i 7 s'observa la localització de la població de *Limonium catalaunicum* a Bellvís.



Mapa 6: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Bellvís. Font: www.icc.cat



Llegenda

 Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum*



Mapa 7: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Bellvís. Font: www.icc.cat.



Figura 5: Població de *Limonium catalaunicum* a Bellvís. Font: pròpia.

6.1.4 Població Castellserà

La població Castellserà, amb coordenades x: 331756 i y: 4623645 m, es troba en una superfície plana d'un aflorament rocós la litologia del qual és lutites amb intercalacions de gresos i microconglomerats (segons mapa geològic de l' Urgell 1:50000 de l' IGC, 2005).

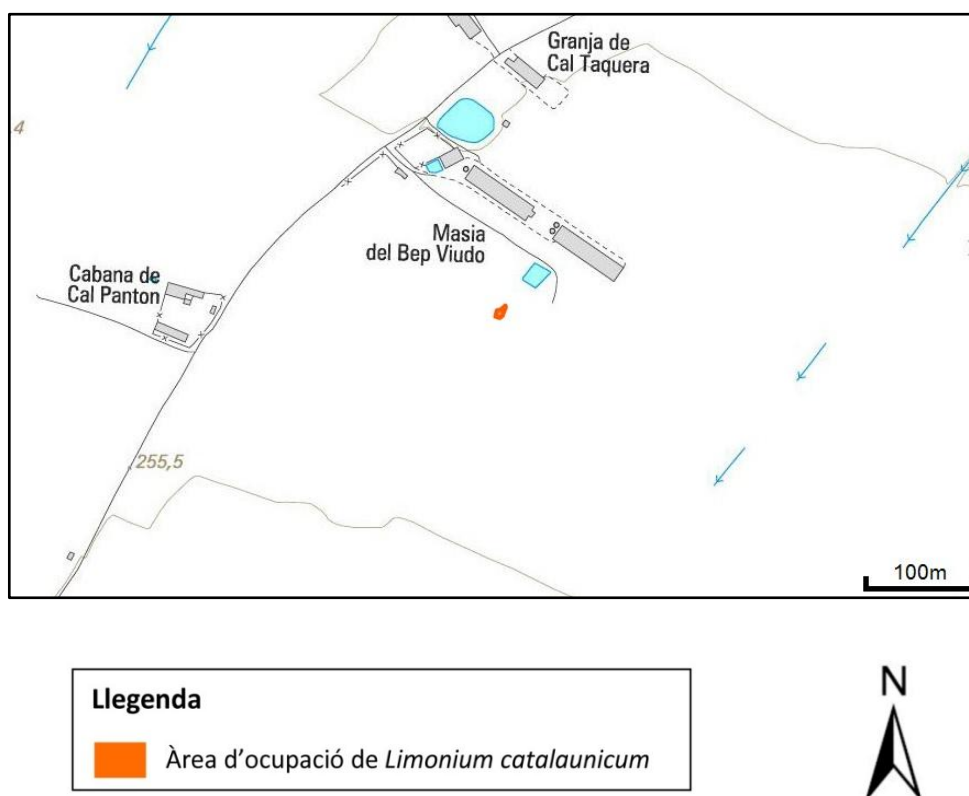
El sòl està cobert per la vegetació natural i envoltat per camps de cultiu en regadiu i una granja.

La Taula 4 mostra el número d'individus recomptats a Castellserà i l'àrea d'ocupació (m²).

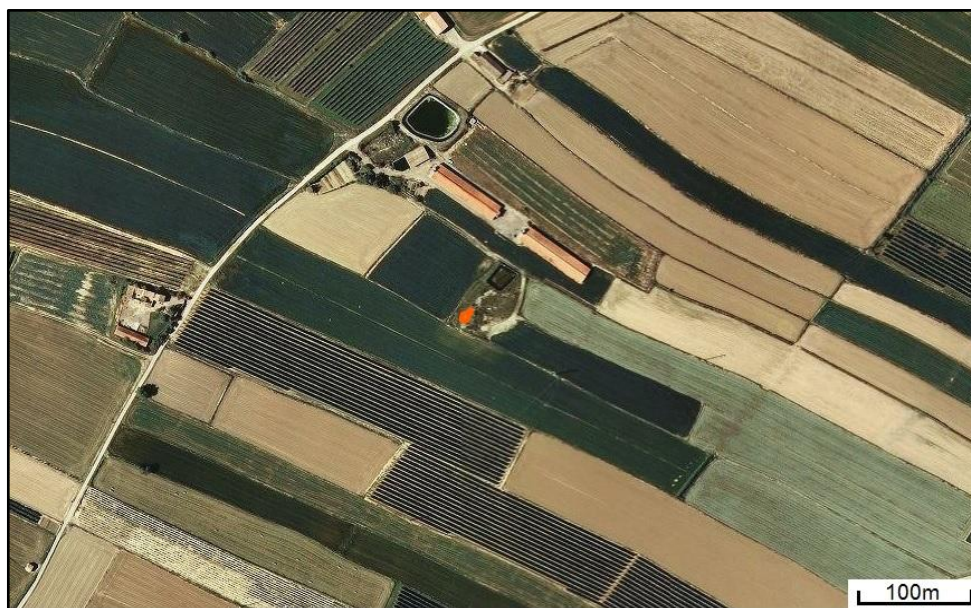
Taula 4: número d'individus i àrea d'ocupació de la població de *Limonium catalaunicum* a Castellserà.

Població	Nº d'individus	Àrea d'ocupació (m ²)
Castellserà	36	50,59

En els Mapes 8 i 9 s'observa la localització de la població de *Limonium catalaunicum* a Castellserà.



Mapa 8: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Castellserà. Font: www.icc.cat



Llegenda

 Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum*



Mapa 9: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Castellserà. Font: www.icc.cat



Figura 6: Població de *Limonium catalaunicum* a Castellserà. Font: pròpia.

6.1.5 Població Conill

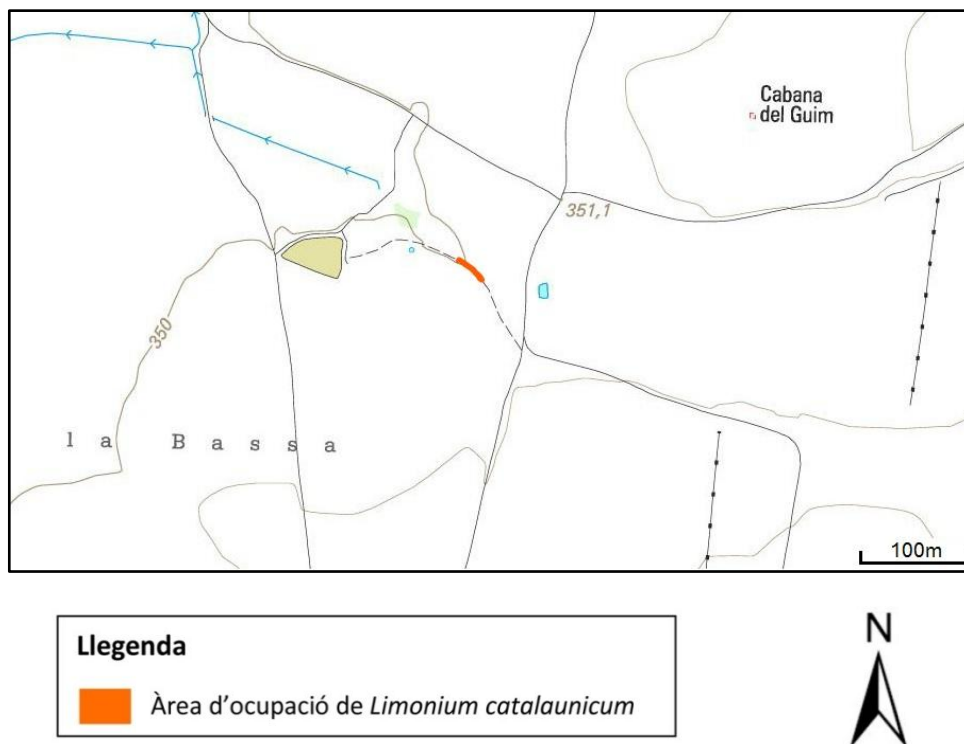
La població Conill, amb coordenades x: 346362 i y: 4619648 m, pendent inferior a l'1% i orientació sud-est, es desenvolupa sobre uns dipòsits col·luvials i argiles amb còdols angulosos i dispersos (segons mapa geològic de l' Urgell 1:50000 de l' IGC, 2005). El sòl està cobert per matollar natural i envoltat per cultius de secà.

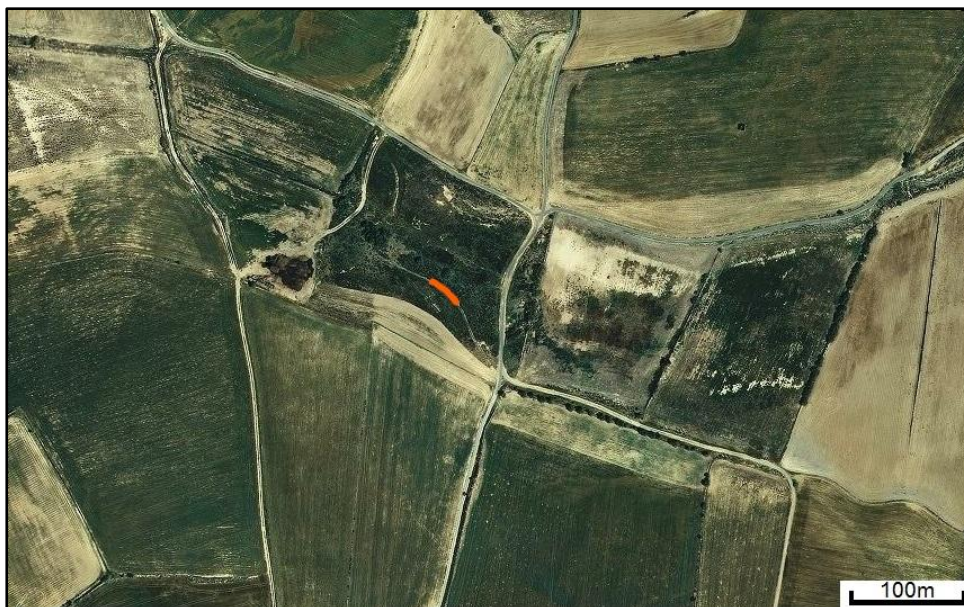
La Taula 5 mostra el número d'individus recomptats a Conill i l'àrea d'ocupació (m²).

Taula 5: número d'individus i àrea d'ocupació de la població de *Limonium catalaunicum* a Conill.

Població	Nº d'individus	Àrea d'ocupació (m ²)
Conill	148	48,84

En els Mapes 10 i 11 s'observa la localització de la població de *Limonium catalaunicum* a Conill.





Llegenda

 Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum*



Mapa 11: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Conill. Font: www.icc.cat



Figura 7: Població de *Limonium catalaunicum* a Conill. Font: pròpia.

6.1.6 Població Lo Tossal

La població Lo Tossal, amb coordenades x: 309211 i y: 4607011 m, pendent inferior a l'1% i orientació nord-oest, es desenvolupa sobre un aflorament de lutites amb intercalacions de gresos (segons mapa geològic del Segrià 1:50000 de l' IGC, 2006). El sòl no té cap ús determinat i està cobert per vegetació natural.

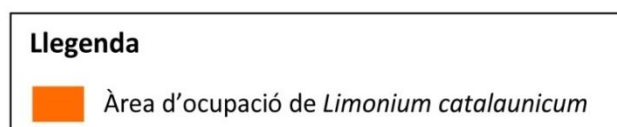
La zona d'estudi està envoltada per cultius de regadiu.

La Taula 6 mostra el número d'individus recomptats a Lo Tossal i l'àrea d'ocupació (m²).

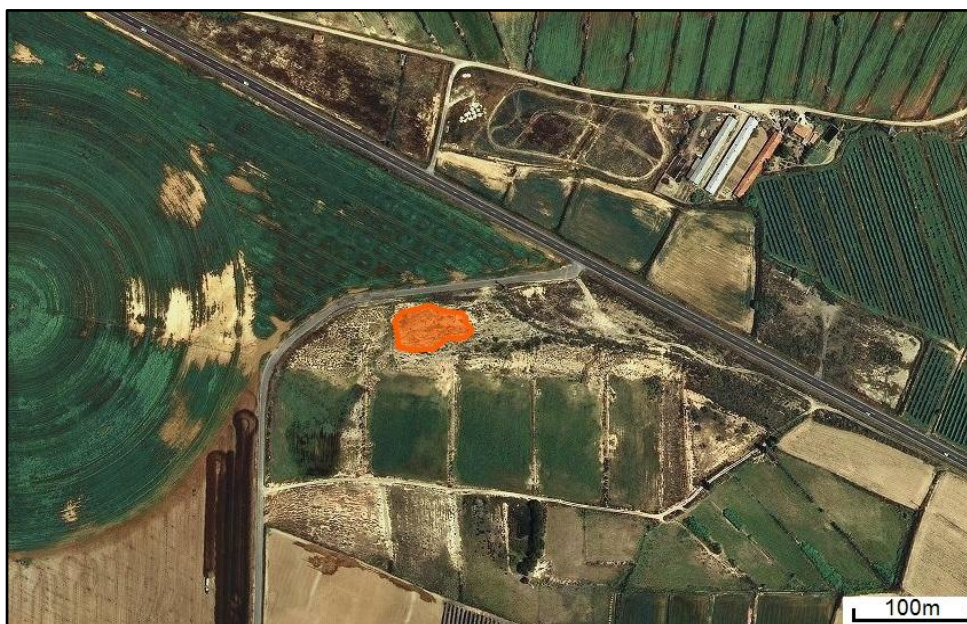
Taula 6: número d'individus i àrea d'ocupació de la població de *Limonium catalaunicum* a Lo Tossal.

Població	Nº d'individus	Àrea d'ocupació (m ²)
Lo Tossal	3780	1859,75

En els Mapes 12 i 13 s'observa la localització de la població de *Limonium catalaunicum* a Lo Tossal.



Mapa 12: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Lo Tossal. Font: www.icc.cat



Llegenda

 Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum*



Mapa 13: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Lo Tossal. Font: www.icc.cat



Figura 8: Població de *Limonium catalaunicum* a Lo Tossal. Font: pròpia.

6.1.7 Població Prat de Montsuar

La població Prat de Montsuar, amb coordenades x: 332082 i y: 4619554 m, es desenvolupa sobre una petita depressió on hi afloren lutites amb intercalacions de gresos i microconglomerats (segons mapa geològic de l'Urgell 1:50000 de l' IGC, 2005).

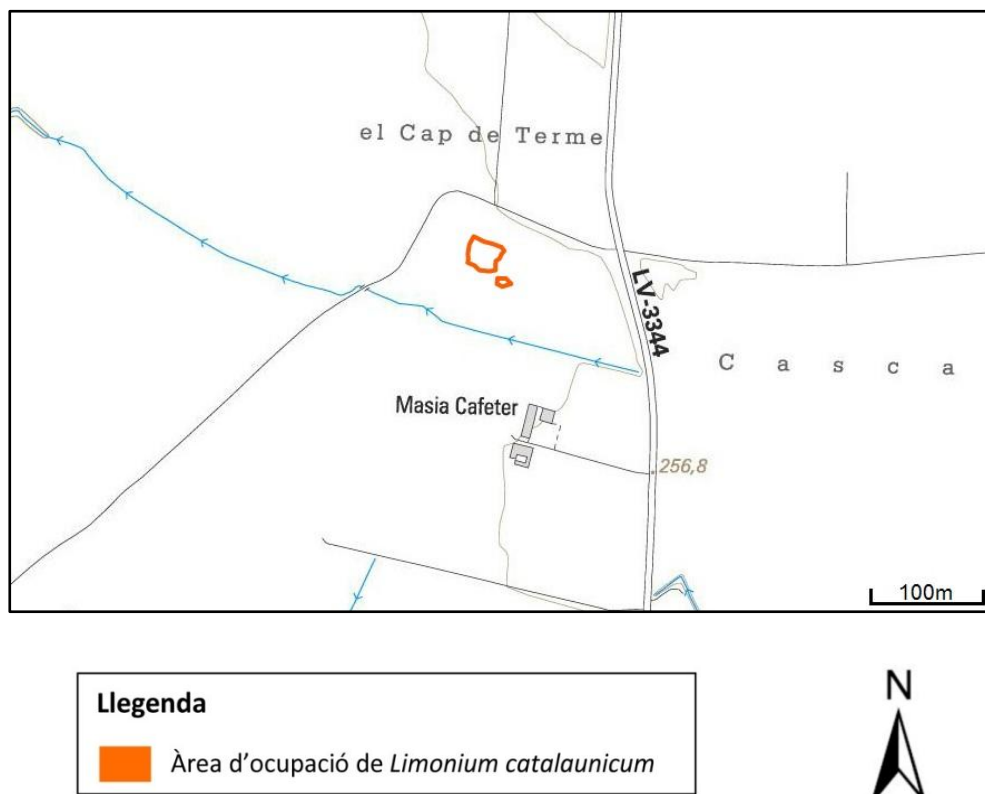
El sòl està cobert per la vegetació natural i la zona d'estudi està envoltada per camps de cultiu de regadiu.

La Taula 7 mostra el número d'individus recomptats a Prat de Montsuar i l'àrea d'ocupació (m²).

Taula 7: número d'individus i àrea d'ocupació de la població de *Limonium catalaunicum* a Prat de Montsuar.

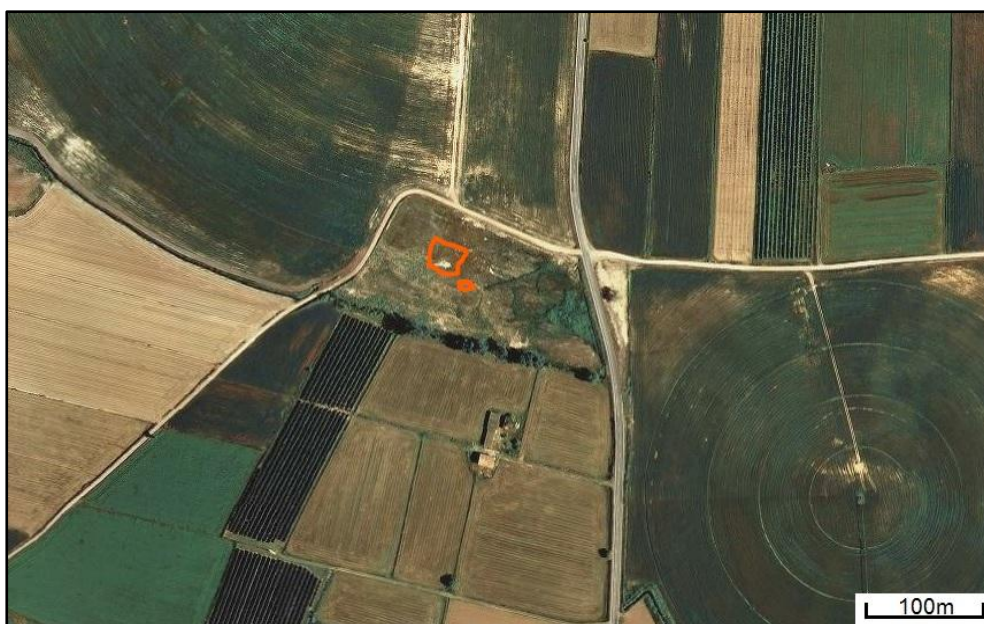
Població	Nº d'individus	Àrea d'ocupació (m ²)
Prat de Montsuar	11362	735,16

En els Mapes 14 i 15 s'observa la localització de la població de *Limonium catalaunicum* a Prat de Montsuar.



Mapa 14: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Prat de Montsuar.

Font: www.icc.cat



Llegenda

 Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum*



Mapa 15: Àrea d'ocupació de *Limonium catalaunicum* a Prat de Montsuar.

Font: www.icc.cat



Figura 9: Població de *Limonium catalaunicum* a Prat de Montsuar.

Font: pròpia.

A partir de la informació que s'ha obtingut referent a cada població s'observa que l'espècie *Limonium catalaunicum* es desenvolupa en geomorfologies similars, ja siguin petites depressions o bé àrees amb pendents menors de l'1%.

Pel que fa a la litologia que caracteritza les poblacions, *Limonium catalaunicum* apareix sobre roques detrítiques, ja siguin gresos o bé lutites i sobre dipòsits col·luvials i argiles amb còdols només en el cas de la població de Conill.

Els valors demogràfics i d'ocupació posen de manifest que la població amb més peus censats és Prat de Montsuar i la població amb major àrea d'ocupació és Lo Tossal.

S'ha cregut convenient no comparar les densitats poblacionals ja que existeixen diferències en la mida dels individus, tan a nivell intrapoblacional com interpoblacional. En els casos d'Alfarràs i Conill, els individus recomptats són d'una mida més petita de 20 cm d'altura, Prat de Montsuar, Castellserà i Alcoletge estan constituïdes per individus amb mida major a 20 cm d'alçada, i Lo Tossal i Bellvís presenten individus de les dues mides.

6.2 Biologia reproductiva

6.2.1 Combinació pol·línico-estigmàtica

L'estudi de totes les mostres de *Limonium catalaunicum* posa de manifest que tots els exemplars són monomòrfics respecte al sistema d'incompatibilitat pol·línico-estigmàtic, que correspon al tipus (C) *cob-like stigmata and finely reticulate pollen grain surface*.

6.2.2 Viabilitat pol·línica

Per altra banda, la viabilitat del pol·len a *Limonium* és molt baixa en totes les poblacions estudiades (annex 2) i varia entre el 0 i el 8,46 %, tal i com es pot observar en la Taula 8. Les implicacions d'aquesta homogeneïtat al sistema d'incompatibilitat pol·línico-estigmàtic i de la baixa viabilitat pol·línica es discuteixen més endavant i tenen repercussions evidents, tant des d'una perspectiva biològica com sistemàtica.

La viabilitat pol·línica de cadascuna de les poblacions i per cadascuna de les mostres analitzades es pot observar en l'annex.

Taula 8: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a les poblacions estudiades

Població	Nº exemplars estudiats	Viabilitat pol·línica mitjana (%)	Viabilitat pol·línica (%) (mínim- màxim)
Alcoletge	6	2,99	1,73-5,63
Alfarràs	4	2,56	1,81-3,84
Bellví	10	2,26	0-4,61
Castellserà	5	2,78	1-5,38
Conill	12	2,86	0-8,46
Lo Tossal	4	3,10	1,98-3,81
Prat de Montsuar	15	2,01	0-4,96

A partir dels valors obtinguts cal remarcar que la viabilitat del pol·len de l'espècie *Limonium catalaunicum* és molt baixa per a tots els individus estudiats. El valor promig per a totes les poblacions analitzades és de 2,66%. Tenint en compte que la combinació pol·línico-estigmàtica és del tipus C, que són autocompatibles i que la proporció de pol·len viable és molt baixa, es pot dir que els individus de l'espècie utilitzen el mecanisme de l'apomixi per reproduir-se.

6.4 Hàbitat de *Limonium catalaunicum*

6.4.1 Espècies acompanyants

A continuació es presenten les Taules 9-15 on s'hi mostra la llista d'espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* en cadascuna de les poblacions analitzades.

Taula 9: Espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* a la població Alcoletge.

ALCOLETGE	Espècies acompanyants
	<i>Coris monspeliensis</i> , <i>Limonium echioides</i> , <i>Brachypodium phoenicoides</i> , <i>Plantago albicans</i> , <i>Plantago coronopus</i> , <i>Helianthemum ledifolium</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Parapholis incurva</i> , <i>Sphenopus divaricatus</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Scabiosa atropurpurea</i> .

Taula 10: Espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* a la població Alfarràs.

ALFARRÀS	Espècies acompanyants
	<i>Ononis tridentata</i> , <i>Lygeum spartum</i> , <i>Gypsophila hispanica</i> , <i>Lepidium subulatum</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Herniaria fruticosa</i> , <i>Helianthemum squamatum</i> , <i>Sedum sediforme</i> , <i>Coris monspeliensis</i> , <i>Peganum harmala</i> , <i>Schoenus nigricans</i> .

Taula 11: Espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* a la població Bellvís.

BELLVÍS	Espècies acompanyants
	<i>Suaeda vera</i> , <i>Plantago coronopus</i> , <i>Sphenopus divaricatus</i> , <i>Brachypodium phoenicoides</i> , <i>Dorycnium pentaphyllum subsp. gracile</i> .

Taula 12: Espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* a la població Castellsèr.

CASTELLSERÀ	Espècies acompanyants
	<i>Brachypodium phoenicoides</i> , <i>Elymus sp.</i> , <i>Thymus vulgaris</i> , <i>Helianthemum ledifolium</i> , <i>Sedum sediforme</i> , <i>Bellardia trixago</i> , <i>Plantago coronopus</i> , <i>Avena sp.</i> , <i>Limonium tournefortii</i> .

Taula 13: Espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* a la població Conill.

CONILL	Espècies acompanyants
	<i>Suaeda vera</i> , <i>Agropyrum</i> , <i>Salsola vermiculata</i> , <i>Juncus acutus</i> , <i>Parapholis incurva</i> , <i>Sphenopus divaricatus</i> , <i>Dorycnium pentaphyllum subsp. gracile</i> , <i>Elymus sp.</i>

Taula 14: Espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* a la població Lo Tossal.

LO TOSSAL	Espècies acompanyants
	<i>Coris monspeliensis</i> , <i>Plantago albicans</i> , <i>Plantago coronopus</i> , <i>Helianthemum ledifolium</i> , <i>Linum strictum</i> , <i>Centaureum sp.</i> , <i>Blackstonia perfoliata</i> , <i>Limonium echinoides</i> , <i>Limonium. hibericum</i> , <i>Brachypodium phoenicoides</i> , <i>Scabiosa atropurpurea</i> , <i>Stipa parviflora</i> , <i>Lygeum spartum</i> , <i>Teucrium gnaphalodes</i> .

Taula 15: Espècies acompanyants a *Limonium catalaunicum* a la població Prat de Montsuar.

PRAT DE MONTSUAR	Espècies acompanyants
	<i>Sonchus crassifolius</i> , <i>Gypsophila tomentosa</i> , <i>Plantago coronopus</i> , <i>Suaeda vera</i> , <i>Schoenus nigricans</i> , <i>Elymus sp.</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Parapholis incurva</i> , <i>Sphenopus divaricatus</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Sphenopus divaricatus</i> , <i>Limonium tournefortii</i> , <i>Centaureum favergeri</i> .

A partir dels resultats obtinguts cal remarcar com a fet més rellevant que en les poblacions Alfarràs, Castellserà i Lo Tossal, *Limonium catalaunicum* conviu amb altres plantes que han rebut la condició d'espècies de la flora estrictament protegides d'acord amb el que disposa l'article 9 de la Llei 12/1985 en els espais que es citen en l'Annex 3 d'aquesta llei. Aquestes espècies són, *Ononis tridentata*, *Lygeum spartum*, *Gypsophila hispanica*, *Lepidium subulatum*, *Helianthemum squamatum* i *Stipa parviflora*.

Per altra banda, en la població Prat de Montsuar s'han identificat tres plantes raríssimes a Catalunya, estrictament lligades a sòls salins i que gaudeixen de protecció legal, són les següents: *Sonchus crassifolius* i *Gypsophila tomentosa* que estan protegides i incloses al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya, dins l'Annex 1, com a "en perill d'extinció" i *Limonium tournefortii* i *Centarium favergeri*, dins l'Annex 2 com a "vulnerable".

6.4.2 Tipus de vegetació i Hàbitat d'Interès Comunitari

En la Taula 16 s'hi representen els hàbitats, definits en la Directiva d'Hàbitats Naturals 97/62/CEE i els codis amb els que es classifiquen.

Taula 16: Tipus de vegetació (Vigo et al., 2005-2008) i Hàbitat d'Interès Comunitari.

Tipus de vegetació (1) Codi CORINE	Tipus d'hàbitat d'interès comunitari (2)	Poblacions
15.721 Matollars amb dominància de <i>Salsola vermiculata</i> (siscallars), botja pudent, (<i>Artemisia herba-alba</i>), barrella terrera (<i>Kochia prostrata</i>), salat blanc, (<i>Atriplex halimus</i>)..., halonitròfils, de sòls àrids de les contrades interiors.	1430 Matollars halonitròfils (<i>Pegano-Salsoletia</i>)	Conill
15.81 Comunitat d'ensopegueres (<i>Limonium</i> spp.), de sòls salins, molt secs a l'estiu.	1510* Comunitats halòfiles dels sòls d'humitat molt fluctuant.	Bellví Prat de Montsuar
15.921 Brolles amb dominància de trincola (<i>Gypsophila hispanica</i>), de sòls guixencs, de les contrades interiors.	1520* Vegetació gipsícola ibèrica (<i>Gypsophiletalia</i>).	Alfarràs
34.5131 Prats de teròfits, calcícoles, de terra baixa, a la Mediterrània.	6220* Prats mediterranis rics en anuals, basòfils (<i>Thero-Brachypodietalia</i>)	Alcoletge Castellserà Lo Tossal

*Hàbitat d'interès comunitari declarat prioritari.

(1) *Manual dels hàbitats de Catalunya*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

(2) Segons l'annex I de la Directiva 97/62/CE del consell, de 27 d'octubre de 1997, per la qual s'adapta la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestre.

A partir de la Taula 16 es pot observar que les set poblacions estudiades es classifiquen en quatre tipus d'Hàbitats d'Interès Comunitari (HIC), tres dels quals són declarats prioritaris. Les particularitats edàfiques i geomorfològiques i la fitocenosis que diferencien cadascuna de les zones ha permès que es trobi representació de diferents ecosistemes amb la designació de figures de protecció i conservació, com les establertes per la Directiva d'Hàbitats.

Així doncs, *Limonium catalaunicum* es present en hàbitats d'ecologia diversa i es troba acompanyada per espècies diferents. En concordança amb la informació extreta del Manual d'Hàbitat de Catalunya, la població Conill es caracteritza per desenvolupar-se vora d'un camí, limitant un camp abandonat i per trobar-se sobre un sòl sedimentari, profund, compacte, salobre i nitrogenat. La població de Bellví i Prat de Montsuar en ambients oberts i generalment sobre sòls arenosos i salins. En aquesta última cal remarcar que *L. catalaunicum* es troba acompanyada per altres espècies de *Limonium*. A Alfarràs, l'hàbitat està format per una brolla baixa que no recobreix tota la superfície, en un terreny obert i guixenc on domina l'espècie *Gypsophila hispanica*. Per últim, Lo Tossal, Castellserà i Alcoletge l'hàbitat ocupa replans de gresos amb sòls poc profunds.

Per últim i segons el Banc de Biodiversitat de Catalunya (2014), l'ecologia de *Limonium catalaunicum* és la de matollars halonitròfils, fet que cal desmentir ja que s'ha comprovat que l'espècie ocupa ambients d'ecologia diferent.

6.5 Estat de conservació i interès de conservació

6.5.1 Estat de conservació (EC)

La Taula 17 mostra els valors obtinguts de l'estat de conservació per a cadascun dels quatre hàbitats analitzats.

Taula 17: valor de l'estat de conservació obtingut a partir de la proposta metodològica per a la valoració de l'estat de conservació (EC) dels hàbitats en un indret determinat (Carreras et. al, 2008).

Hàbitat	EC
15.721 Matollars amb dominància de <i>Salsola vermiculata</i> (siscallars), botja pudent, (<i>Artemisia herba-alba</i>), barrella terrera (<i>Kochia prostrata</i>), salat blanc, (<i>Atriplex halimus</i>)..., halonitròfils, de sòls àrids de les contrades interiors.	1
15.81 Comunitat d'ensopegueres (<i>Limonium</i> spp.), de sòls salins, molt secs a l'estiu.	2
15.921 Brolles amb dominància de trincola (<i>Gypsophila hispanica</i>), de sòls guixencs, de les contrades interiors.	2
34.5131 Prats de teròfits, calcícoles, de terra baixa, a la Mediterrània.	1

Si s'observen els resultats de la taula, en primer lloc cal destacar que l'hàbitat 15.721 representat per la població de Conill i l'hàbitat 34.5131 corresponent a les poblacions Alcoletge, Castellserà i Lo Tossal han rebut la qualificació de "mal conservats". En segon lloc, la població de Bellvís i Prat de Montsuar, hàbitat 15.81 i la població d'Alfarràs representant l'hàbitat 15.921 han estat qualificats com "mitjanament conservats" al rebre un valor de 2.

S'ha de tenir present que el valor obtingut en aquest treball fa referència només a l'hàbitat estudiat i no a l'hàbitat en el conjunt del territori català. Per tenir valors objectius de l'estat de conservació de l'hàbitat en el conjunt del territori hauria de calcular-se per a totes les zones on hi fos present. Alhora, per tal de calcular el valor en la metodologia es requereix fer una classificació prèvia de l'hàbitat en bosc, matollar, prat o d'altres, que algun cop es queda justa i limitada.

Cal remarcar també que l'hàbitat 15.81 es troba en dues poblacions molt diferenciades i per això el valor assignat no és representatiu per cap de les dues poblacions. Per una banda hi ha Bellvís, una població amb notables signes de destrucció de l'hàbitat i per altra banda, Prat de Montsuar, la qual té engegat un pla de gestió de la zona i per tant l'estat de conservació en realitat és més elevat que Bellvís.

6.5.2 Interès de conservació (IC)

En la Taula 18 es pot observar el valor de l'interès de conservació total (IC) obtingut en cadascun dels hàbitat i alhora el valor IC per a cadascun dels paràmetres.; riquesa florística (IC1), raresa florística (IC2), forma d'implantació territorial (IC3), estadi successional (IC4), valor biogeogràfic (IC5) i extensió territorial (IC6).

Taula 18: Interès de conservació (IC) per a cada hàbitat.

Hàbitat	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC
15.721 Matollars amb dominància de <i>Salsola vermiculata</i> (siscallars), botja pudent, (<i>Artemisia herba-alba</i>), barrella terrera (<i>Kochia prostrata</i>), salat blanc, (<i>Atriplex halimus</i>)..., halonitròfils, de sòls àrids de les contrades interiors.	1	2	4	1	2	3	13
15.81 Comunitat d'ensopegueres (<i>Limonium</i> spp.), de sòls salins, molt secs a l'estiu.	1	3	3	2	2	3	14
15.921 Brolles amb dominància de trincola (<i>Gypsophila hispanica</i>), de sòls guixencs, de les contrades interiors.	1	3	4	1	2	3	14
34.5131 Prats de teròfits, calcícoles, de terra baixa, a la Mediterrània.	1	2	4	1	2	3	13

Tal com s'observa en la taula els quatre hàbitats han rebut un valor similar i no n'hi ha cap hàbitat que presenti diferències significatives. Sí és cert que les poblacions amb més interès de conservació són les de Bellví, Prat de Montsuar i Alfarràs.

S'ha de tenir present però, que a l'hora d'analitzar la raresa florística (IC2), totes les espècies protegides per un Decret, van ser comptades igual, sense diferenciació pel que fa a exigència de cada normativa. D'aquesta manera, l'hàbitat 15.921, corresponent a la població Alfarràs, queda sobrevalorat pel fet de presentar certes espècies protegides només en uns espais concrets en canvi, l'hàbitat 15.81, de Bellví i Prat de Montsuar, queda infravalorat tot i ser el que té més espècies protegides pel Decret 172/2008 i acollir les darreres localitats catalanes d'un nombre important de plantes.

6.6 Avaluació de les amenaces

Limonium catalaunicum es qualifica com espècie CR B2ab(i,ii,iii,iv) segons els criteris de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN, 2001).

Per altra banda i en base al fet que és imprescindible conèixer exactament quines són les amenaces que sofreixen les poblacions vegetals per tal de planificar correctament un pla de recuperació de l'espècie, la Taula 19 mostra les amenaces actuals de cadascuna de les poblacions.

Taula 19: Amenaces actuals que sofreixen les poblacions estudiades.

	FONT D'AMENANÇA								
	Humà						Fauna		Flora
	Altres activitats			Pràctiques agrícoles					
	Trepig humà	Pas de vehicles motoritzats	Acumulació de runa	Crema de marges	Contaminació difusa per ús d'herbicides	Moviment de terra i pas de maquinària	Herbívora	Nitrificació	Competència
Alcoletge	X	X		X	X	X			
Alfarràs	X	X				X			
Bellví	X	X	X		X	X			
Castellserà	X		X		X				
Conill	X	X			X		X	X	X
Lo Tossal			X			X	X	X	
Prat de Montsuar									X

La taula anterior reflecteix les fonts que originen els principals impactes que afecten els hàbitats on viu *Limonium catalaunicum*. Tal i com s'hi pot veure, la majoria de les amenaces són causades per l'activitat humana, ja sigui de forma directa o bé indirecta.

Aquest fet provoca que en algunes de les poblacions, el principal factor limitant sigui la disponibilitat de l'hàbitat, el qual obliga a l'espècie a ocupar espais cada cop més reduïts, fent-la així més vulnerable. Al mateix temps, l'estat i qualitat de l'hàbitat tampoc és pot considerar bona degut a l'ús que se'n fa de l'espai on viu. Particularment i com ja se sap algunes de les poblacions d'aquesta espècie han desaparegut degut a moviments de terra i altres actuacions. Tot i això, no són les activitats antròpiques les úniques que causen problemes a la supervivència de l'espècie i de l'hàbitat. Aquest fet es pot veure exemplificat en les poblacions Conill i Prat de Montsuar. Per una banda, la primera presenta una elevada població d'herbívors

que s'alimenten de la part aèria de la planta i nitrifiquen el sòl amb els seus excrements. Per l'altra, tant a Conill com a Prat de Montsuar, *Limonium catalaunicum* està en competència amb l'espècie *Salsola vermiculata* en la primera i *Arundo donax* en la segona.

Pot ser que a Prat de Montsuar, la forta alteració de l'hàbitat desestabilitzés les poblacions que hi vivien i això provoqués un augment de la competència interespecífica amb una espècie invasora. Així doncs, i tenint en compte que es l'única localitat on s'ha limitat l'accés es creu que el control de l'espècie *Arundo donax*, és imprescindible per assegurar l'hàbitat, les espècies que hi viuen i consolidar un correcte desenvolupament de l'ecosistema. D'altra banda, en la resta de poblacions i per tal de fer front a la principal amenaça actual caldrà actuar per intentar assegurar el manteniment d'aquestes i en la mesura que sigui possible limitar l'accés per evitar la reducció de l'àrea d'ocupació en cada nucli poblacional començant per promoure acords amb els propietaris dels terrenys.

Com a amenaça potencial s'ha considerat la transformació de l'ús del sòl. En particular, la transformació en conreu de regadiu provocaria un canvi en la naturalesa de l'hàbitat i la conseqüent desaparició de l'espècie degut a l'estreta relació que presenta la planta amb les condicions edàfiques.

A continuació es mostren els resultats obtinguts per al càlcul del grau d'amenaça (A), el qual es mostra en la Taula 20 per a cadascun dels hàbitats analitzats.

Taula 20: Grau d'amenaça (A) per a cada hàbitat

Hàbitat	A
15.721 Matollars amb dominància de <i>Salsola vermiculata</i> (siscallars), botja pudent, (<i>Artemisia herba-alba</i>), barrella terrera (<i>Kochia prostrata</i>), salat blanc, (<i>Atriplex halimus</i>)..., halonitròfils, de sòls àrids de les contrades interiors.	3
15.81 Comunitat d'ensopegueres (<i>Limonium</i> spp.), de sòls salins, molt secs a l'estiu.	4
15.921 Brolles amb dominància de trincola (<i>Gypsophila hispanica</i>), de sòls guixencs, de les contrades interiors.	4
34.5131 Prats de teròfits, calcícoles, de terra baixa, a la Mediterrània.	3

S'observa que els quatre hàbitats on hi ha presència de *Limonium catalaunicum* a Catalunya estan amenaçats, ja que han rebut la classificació de "molt amenaçats" i "amenaçats". Aquests resultats concorden amb el fet que els hàbitats més amenaçats són els que reben un

valor més alt en l'interès de conservació. És per aquest motiu que les poblacions necessiten d'un pla de recuperació que dicti els objectius i les respectives actuacions.

6.7 Discussió de resultats

Contràriament al que s'ha considerat tradicionalment, *Limonium catalaunicum* no és un edafisme restringit a afloraments de sòls salins sinó que viu en substrats i hàbitats diversos. Donat que els individus de *Limonium catalaunicum* no apareixen estrictament en sòls guixencs i salins ja que també habiten sobre gresos i lutites, margues i sòls argilosos, alguns d'ells amb un alt contingut de sals en superfície producte de l'evaporació, és probable que aquesta espècie, resistent a la salinitat, habita en aquelles àrees les condicions de les quals l'afavoreixen respecte altres plantes que no tenen la capacitat de colonitzar sòls amb les característiques que presenten les poblacions estudiades. Així doncs, les poblacions es presenten en rodals de mida no gaire gran i on les condicions del sòl, fan que les altres espècies no s'hi puguin desenvolupar, fet que disminueix la competència vegetal per part d'altres espècies.

Segons les dades aportades per Baker (1948, 1953a, 1953b) i Erben (1978, 1979) la combinació pol·línico-estigmàtica que presenta *Limonium catalaunicum* és autocompatible. Això fa suposar que existiria autofecundació en els exemplars de les poblacions estudiades. No obstant, l'estudi de la viabilitat pol·línica que s'ha realitzat posa de manifest una molt baixa proporció de pol·len viable, fet que es pot relacionar també, amb el fet que *Limonium catalaunicum* és una planta triploide ($2n=27$). Per tot això, es pot concloure que les llavors de les plantes de *Limonium catalaunicum* es formen mitjançant apomixi o agamospèrmia, és a dir, es formen embrions genèticament idèntics a la planta mare sense que s'hagi donat una fusió de gàmetes. Les implicacions d'aquest mecanisme reproductiu són òbvies: és d'esperar que les poblacions de *Limonium catalaunicum* tinguin una baixa variabilitat genètica, si més no a nivell intrapoblacional, encara que aquesta hipòtesi hauria de ser comprovada en el context d'un estudi detallat de genètica poblacional, que per altra banda podria proporcionar interessants dades per a la correcta gestió de les seves poblacions. Així doncs, el fet de tenir una variabilitat genètica baixa també produeix que l'eficàcia biològica d'adaptació d'aquestes davant qualsevol alteració de l'hàbitat sigui ínfima. Per aquest fet és imprescindible garantir l'estabilitat de l'hàbitat, la qual s'aconsegueix amb instruments tècnics, jurídics i científics.

Per altra banda, les dades obtingudes sobre la combinació pol·línico-estigmàtica tenen repercussions interessants des del punt de vista sistemàtic. Així, el fet que tots els exemplars estudiats de *Limonium catalaunicum* tinguin la mateixa combinació pol·línico-estigmàtica posa de manifest que aquest és un caràcter molt útil i del tot inequívoc per tal de separar aquesta espècie d'altres existents a la depressió de l'Ebre amb les que ha estat confosa, com és, especialment, el cas de *L. hibericum* (= *L. catalaunicum* subsp. *procerum*). De fet *L. hibericum*, segons les dades que es tenen, tindria dos tipus de combinacions pol·línico-estigmàtiques: "A" i "B", però en cap cas seria "C" (Sáez, dades inèdites). De fet aquesta darrera combinació observada a *L. catalaunicum* només s'ha observat en un grup de plantes del litoral, el grup de *L. duriusculum* – *companyonis*, endèmic del S de França (desembocadura del Roina), les Illes Balears, de l'extrem nord-oriental de Catalunya (Cap de Creus), i del litoral del nord d'Alacant (Sáez, dades inèdites). Per tant des del punt de vista biogeogràfic és molt notable la presència d'una planta d'aquest grup de *L. duriusculum* – *companyonis* en l'interior de la península Ibèrica.

També és destacable que totes les plantes estudiades i que podrien presentar caràcters macromorfològics un tant discordants (escapus més nombrosos i més ramificats, bàsicament) o que fins i tot havien estat considerats com a híbrids entre *L. catalaunicum* i *L. hibericum* presenten sempre la combinació pol·línico-estigmàtica "C", és a dir, la mateixa observada a *L. catalaunicum*. Això ens porta a reconsiderar la identitat d'aquestes plantes de morfologia discordant o presumptes híbrids en el sentit que sembla més raonable considerar-los, simplement, extrems de variació morfològica de *L. catalaunicum*.

Pel que fa a l'estudi demogràfic de les poblacions són destacables les notables diferències en el nombre d'efectius existents per a la població Prat de Montsuar, de varis centenars en anys anteriors (Sáez, dades inèdites) a varis milers. La causa és la no inclusió en els censos d'anys anteriors dels exemplars amb alguns caràcters macromorfològics un tant discordants (escapus més nombrosos i més ramificats, bàsicament) o que fins i tot havien estat considerats com a híbrids entre *L. catalaunicum* i *L. hibericum*. Per aquest motiu les dades demogràfiques obtingudes enguany a la població de Montsuar són notablement més altes que les enregistrades en anys anteriors, on en aquells censos havien estat excloses les formes atípiques de *L. catalaunicum*.

L'espècie *Limonium catalaunicum* pel fet d'estar inclosa en el Catàleg de Flora amenaçada de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2008) amb la categoria "en perill d'extinció" es troba

protegida pel Decret 172/2008, el qual exigeix l'elaboració i aprovació d'un pla de recuperació per l'espècie abans de tres anys i que avui dia encara no ha estat aprovat. Malgrat el tàxon compti amb la protecció que li proporciona una normativa vigent i actualitzada són poques les actuacions dutes a terme fins ara.

A fi de protegir les espècies amenaçades, el Decret prohibeix, entre d'altres activitats, alterar-ne l'hàbitat afectant negativament les seves poblacions, tot i que s'ha comprovat que són mínimes i únicament existents a Prat de Montsuar on s'han engegat les primeres activitats per recuperar l'hàbitat.

A banda d'això, la població Conill forma part d'un Espai Natural Protegit (ENP) anomenat Plans de Sió. Per aquest fet, la zona es troba protegida sota la figura de Xarxa Natura 2000, en l'àmbit europeu, i del Pla d'Espais Naturals d'Interès Natural (PEIN), aprovat mitjançant el Decret 328/1992, en l'àmbit català. Així doncs, Conill està sota els efectes d'un pla de gestió aprovat (Acord de Govern 185/2010, d'11 d'octubre), el Pla especial de protecció del medi natural i del paisatge dels espais naturals protegits de la Plana de Lleida, un document derivat de la llei 12/1985, d'espais naturals, que determina la normativa a aplicar a l'interior de l'Espai Natural Protegit (ENP). Amb tot i això, el pla esmentat no considera l' HIC que correspon a la població Conill com a hàbitat d'atenció especial i ni tan sols amenaçat a Catalunya. Tanmateix, *Limonium catalaunicum* no consta en el pla com una espècie de flora en perill d'extinció ni catalogada com a flora protegida i amenaçada. Per tant, es necessària una revisió i actualització d'aquest per tal que les mesures de gestió i protecció s'apliquin.

Pel que fa a Prat de Montsuar, tot i no formar part de cap espai dels anteriorment esmentats, el Departament ha signat un conveni de col·laboració amb l'Ajuntament d'Ivars d'Urgell per a la gestió de l'espai, que es propietat d'aquest ajuntament. En aquesta finca doncs, s'hi han engegat mesures de conservació que s'han pogut comprovar durant les prospeccions a camp. Aquestes són les següents: retirada de la runa que cobria part de l'hàbitat, instal·lació de la senyalització divulgativa, tasques de control de la vegetació que afecta el correcte desenvolupament i supervivència de les espècies amenaçades i limitació de l'accés a la finca. Segons el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural també s'ha dut a terme un cens exhaustiu dels peus que queden i una valoració de l'estat en què es troben les poblacions, així com la viabilitat en el nou escenari. De cara al futur es planteja la possibilitat de reforçar les poblacions en el cas que es cregui necessari i utilitzar com a font de llavors plantes de la mateixa localitat.

Contràriament, les altres poblacions no compten amb una figura de protecció tot i ser Hàbitat d'Interès Comunitari prioritari (HIC) i que per tant, la seva conservació s'ha de garantir mitjançant la creació de la Xarxa Natura 2000, una xarxa d'espais protegits.

És possible que les problemàtiques de conservació d'aquests espais, causades principalment per l'acció humana, es resolguin mitjançant l'adquisició dels espais. No obstant això, existeixen mesures més senzilles i econòmicament menys costoses, com la protecció física de l'hàbitat que reduiria significativament els impactes i amenaces que sofreixen. Aquesta acció seria viable tenint en compte que en tots els casos es tracta d'espais d'àrea reduïda, no conreats i que totes les poblacions estan situades sobre sòls catalogats com a no urbanitzables i Alfarràs a més, amb valor natural i de connexió (Generalitat de Catalunya, 2014). En contraposició i per culpa de la fragmentació poblacional que presenta l'espècie s'haurien d'engegar accions diferents i focalitzades al tipus d'hàbitat i amenaces.

Tot i això es creu que a l'hora d'elaborar l'esmentat pla de recuperació seria suficient basar els objectius de la conservació de l'hàbitat en les actuacions següents: primer la restauració dels hàbitats, que implica l'eliminació de qualsevol element natural o artificial que impedeixi la conservació de la població o bé la seva funcionalitat. Després, la instal·lació d'elements que evitin l'accés a la zona crítica, de senyals informatius per fomentar la divulgació i finalment, eliminar les espècies invasores. A partir d'aquí, seria convenient fer un seguiment de les diverses poblacions per conèixer la dinàmica poblacional, ja que ja es disposa de l'estudi de la biologia reproductiva i l'ecologia de l'hàbitat, i per últim desenvolupar un programa de recerca de noves poblacions.

Existeixen mecanismes *in situ* que assegurin l'evolució natural de l'espècie en el seu hàbitat i mecanismes *ex situ* que garanteixen la variabilitat genètica. Així doncs, com a mecanismes *in situ* s'ha d'implantar solucions per a millorar l'hàbitat i engegar un programa de seguiment de l'espècie per conèixer la dinàmica poblacional. Un cop identificada la gestió poblacional a seguir en cadascuna de les àrees es podrien iniciar el reforçament poblacional a partir de llavors, una mesura presa en molts plans de recuperació. En el cas d'estudi però, cal tenir en compte que l'àrea potencial d'algunes de les poblacions més amenaçades és limitada i per tal d'engegar aquest tipus de mesura i resoldre el problema amb èxit cal assegurar primerament, la integritat natural de l'hàbitat.

En definitiva, es compta amb la protecció legal, una de les eines bàsiques per a la conservació. Existeixen els mecanismes suficients per aconseguir la recuperació dels hàbitats i de les

espècies endèmiques i amenaçades. Cal a partir d'aquí, assegurar, per part de l'Administració, la disponibilitat dels recursos, ja siguin econòmics com de personal per engegar les actuacions pertinents.

7. CONCLUSIONS

- *Limonium catalaunicum* colonitza sòls que no són estrictament salins o guixencs, contràriament al que s'havia considerat fins al moment. Les seves poblacions estudiades apareixen en depressions o bé àrees planes amb un pendent menor de l'1%.
- Les poblacions de *Limonium catalaunicum* a Catalunya presenten una distribució extremadament fragmentada, probablement degut a la profunda transformació del seu hàbitat com a conseqüència de l'establiment d'extenses zones agrícoles. Per altra banda, aquesta fragmentació dificulta el flux gènic entre poblacions.
- Les poblacions estudiades tenen una exigua àrea d'ocupació i, en general, un molt baix nombre d'efectius. La població del Prat de Montsuar és la que està constituïda per un major nombre d'individus i Castelserà la que menys. La població amb major àrea d'ocupació és Lo Tossal.
- L'espècie analitzada presenta monomorfisme pel que fa a la combinació pol·línico-estigmàtica, que és del tipus C i la viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* és molt baixa (aproximadament del 2%) i per tant, les plantes es reproduïxen per apomixis.
- La principal font d'amenaça potencial de les poblacions es causada per l'activitat humana i és tracta de la transformació de l'ús del sòl en camps de regadiu. Segons l'índex que quantifica el grau d'amenaça i el treball de camp s'ha vist que la població més amenaçada és Alfarràs.
- Només la població Prat de Montsuar presenta actuacions conservacionistes per part de l'Administració, la resta no en tenen i de fet algunes d'elles estan a punt de desaparèixer.
- Es requereix urgentment l'aprovació del pla de recuperació de l'espècie (tal i com és prescriptiu degut a la seva inclusió com a espècie en perill d'extinció al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya, Decret 172/2008) que reguli les activitats i marqui les actuacions a desenvolupar-hi.

8. AGRAÏMENTS

M'agradaria agrair a Ana I. Ríos i a Pere Casals (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya) l'ajut en algunes de les prospeccions preliminars a les poblacions estudiades i agrair sobretot, a Llorenç Sáez per transmetre'm la seva dedicació i vocació.

9. BIBLIOGRAFIA

- Alexander, M. P. A. 1980. *Versatile stain for pollen fungi, yeast and bacterium*. Stain Technol. 5(1): 13-18.
- Acord GOV/185/2010, d'11 d'octubre, pel qual s'aproven definitivament el Pla especial de protecció del medi natural i del paisatge dels espais naturals protegits de la plana de Lleida i el Pla de gestió d'aquests espais.
- Baker, H.G. 1948. *Dimorphism and Monomorphism in the Plumbaginaceae*.1. A Survey of the Family. Annals of Botany 12:207-219.
- Baker, H.G. 1953a. *Dimorphism and Monomorphism in the Plumbaginaceae*.2. Pollen and Stigmata in the Genus Limonium. Annals of Botany 17:433-445.
- Baker, H.G. 1953b. *Dimorphism and Monomorphism in the Plumbaginaceae*.3. Correlation of Geographical Distribution Patterns with Dimorphism and Monomorphism in Limonium. Annals of Botany 17:615-627.
- Bolòs, O.; Vigo, J. 1996. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 2. Ed. Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O.; Vigo, J.; Masalles, RM.; Ninot, JM. 2005. *Flora Manual dels Països Catalans*. 631-632. Ed. Pòrtic. Barcelona.
- Cabrera, L.; Colombo, F.; Robles, S. 1985. *Sedimentation and tectonics interrelationships in the paleogene marginal alluvial systems of the Ebro basin*. Transition from alluvial to shallow lacustrine environments. 6th European Regional Meeting. Excursion guidebook: 395-492. Lleida
- Carreras, J.; Ferré, A. 2008. *Informe sobre l'avaluació del grau d'amenaça i de l'estat de conservació dels diferents tipus d'hàbitats a Catalunya*. Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i la Universitat de Barcelona.
- Conesa, J.A.; Recasens, J.; Mayoral A. 2000. *El patrimoni vegetal de l'espai natural Coladors de Boldú-Montsuar a la comarca de l' Urgell*. Butll. Inst. Catalana Hist. Nat. 68:149-157.
- Costa, A. 1864. *Introducción a la Flora de Catalunya*: 209. Barcelona.
- Crespo, M.B.; Lledó, M.D. 1998. *El género Limonium (Plumbaginaceae) en la Comunidad Valenciana. Taxonomía y conservación*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. Valencia.
- Decret 172/2008, de 26 d'agost, de creació del Catàleg de Flora amenaçada de Catalunya (DOGC nº 5204, 28-VIII-2008).
- Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural (DOGC núm.1714, 01.03.1993).

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.
Erben, M. 1978. *Die Gattung Limonium in Südwestmediterranen raum. Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14 : 434-437.
- Erben, M. 1988. *Die Gattung Limonium in Südwestmediterranen raum. Mitt. Bot. Staatssamml. München* 27: 385-86.
- Erben, M. 1978. *Die Gattung Limonium im südwestmediterranen Raum. Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München* 14:361–626.
- Erben, M. 1979. *Karyotype differentiation and its consequences in Mediterranean Limonium*. *Webbia* 34:409–417.
- Erben, M. 1993. *Limonium* Mill. In: Castroviejo S, Aedo C, Cirujano S, Lainz M, Montserrat P, Morales R, Garmendia FM, Navarro C, Paiva J, Soriano C (eds.) *Flora Iberica* 3:2–143.
- Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Departament de Territori i Sostenibilitat. Disponible en <<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>> [vist el 14 de juliol de 2014].
- Generalitat de Catalunya i Departament d'Agricultura Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Treballs de seguiment i gestió d'espècies amenaçades. Gestió de l'abocador d' Ivars d'Urgell. Disponible en <www.gencat.cat> [vist el 14 de juliol de 2014].
- Generalitat de Catalunya i Departament de Territori i Sostenibilitat, "Mapa Urbanístic de Catalunya", <<http://ptop.gencat.cat/muc-visor/AppJava/home.do>>, [vist el 14 de juliol de 2014].
- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Disponible en <www.icc.cat> [vist el 14 de juliol de 2014].
- Jarauta Bragulat, E. 1989. Modelos matemáticos del régimen de humedad de los suelos. Aplicación a la determinación del régimen de humedad de los suelos del área meridional de Lleida (Tesis doctoral). Disponible en: <<http://www.tdx.cat/handle/10803/183/browse?value=Jarauta+Bragulat%2C+Eusebi&type=author>> [vist el 14 de juliol de 2014].
- Mayoral, A. 1991. *Notes florístiques de la Plana d'Urgell, III*. *Ilerda Ciències* 49: 80.
- Pignatti, S. 1962. *Studi sui Limonium, V. Note sulla sistematica delle specie iberiche di Limonium*. *Collectanea Botanica* (Barcelona) 6: 293-330.

- RuralCat. Generalitat de Catalunya. Disponible en: <<http://www.ruralcat.net>> [vist el 14 de juliol de 2014]
- Sáez, L.; Carrillo, E.; Mayol, M.; Molero, J.; Vallverdú J. 2000. Noves aportacions a la flora de les comarques meridionals de Catalunya. Acta Bot. Barc. 46: 97-118.
- Sáez, L. 2005 *Limonium* Mill. (Plumbaginaceae) In: O. Bolòs, J. Vigo, R. Masalles & J.M. Ninot. Flora Manual dels Països Catalans ed. 3: 622-636. Ed. Pòrtic.
- Servei Meteorològic de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Disponible en: <<http://www20.gencat.cat/portal/site/meteocat/>> [vist el 14 de juliol de 2014].
- UICN. 2001. Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1 comisión de supervivencia de especies de la UICN. UICN, Gland and Cambridge.
- Vigo, J.; Carreras, J.; Ferré, A. 2005-2008. Manual dels hàbitats de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

10. ANNEX

10.1 Poblacions de *Limonium catalaunicum* desaparegudes en les últimes dècades

- Pla de l'Om, la Sentiu de Sió (La Noguera); 332 m. CG2528. 2-3 individus. Marges guixencs d'un camí. Els exemplars segurament han desaparegut a causa de l'asfaltat del camí. (Mayoral, 1991).
- Lo Fondo de Santa Creu, Menàrguens (La Noguera); 228 m. CG1023. Depressió salobrenca. Al voltant de dos centenars de plantes. Zona afectada per la reparcel·lació del Canal Algerri-Balaguer.
- Entre Vilasana i vallverd (Pla d'Urgell); 240 m. CG2816 (Erben, 1978,1993).
- Els Alamús (Segrià); 157 m. CG1010. Uns 200 individus, ambient salobrenc. La construcció d'una planta de tractament d'àrids va ocasionar la desaparició d'aquesta població (Mayoral,1991).
- Sudanell (Segrià); 150 m. BG 9703 (Erben, 1993).

10.2 Viabilitat del pol·len

Les Taules 1-7 presenten les viabilitats del pol·len de *Limonium catalaunicum* en cadascuna de les poblacions.

Taula 1: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a la població Alcoletge.

ALCOLETGE			
Mostra	Nº pol·len estèril	Nº pol·len fèril	Viabilitat (%)
1	142	8	5,63
2	110	4	3,63
3	121	3	2,47
4	115	2	1,73
5	98	2	2,04
6	122	3	2,45
Promig			2,99

Taula 2: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a la població Alfarràs.

ALFARRÀS			
Mostra	Nº pol·len estèril	Nº pol·len fèril	Viabilitat (%)
1	130	5	3,84
2	119	3	2,52
3	124	3	2,41
4	110	2	1,81
Promig			2,56

Taula 3: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a la població Bellvís.

BELLVÍS			
Mostra	Nº pol·len estèril	Nº pol·len fèril	Viabilitat (%)
1	120	3	2,50
2	115	2	1,73
3	110	0	0
4	105	3	2,85
5	125	2	1,60
6	130	6	4,61
7	112	3	2,67
8	128	3	2,34
9	113	2	1,76
10	120	3	2,50
Promig			2,26

Taula 4: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a la població Castellsèra.

CASTELLSERÀ			
Mostra	Nº pol·len estèril	Nº pol·len fèril	Viabilitat (%)
1	130	7	5,38
2	100	1	1
3	124	5	4,03
4	108	2	1,85
5	120	2	1,66
Promig			2,78

Taula 5: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a la població Conill.

CONILL			
Mostra	Nº pol·len estèril	Nº pol·len fèril	Viabilitat (%)
1	130	11	8,46
2	100	0	0
3	124	2	1,61
4	108	2	1,85
5	120	9	7,50
6	117	2	1,70
7	131	4	3,05
8	107	1	0,93
9	120	2	1,66
10	132	3	2,27
11	115	2	1,73
12	140	5	3,57
Promig			2,86

Taula 6: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a la població Lo Tossal.

LO TOSSAL			
Mostra	Nº pol·len estèril	Nº pol·len fèril	Viabilitat (%)
1	101	2	1,98
2	131	5	3,81
3	125	4	3,20
4	117	4	3,41
Promig			3,10

Taula 7: Viabilitat del pol·len de *Limonium catalaunicum* a la població Prat de Montsuar.

PRAT DE MONTSUAR			
Mostra	Nº pol·len estèril	Nº pol·len fèril	Viabilitat (%)
1	115	3	2,60
2	141	7	4,96
3	158	6	3,79
4	130	2	1,53
5	122	2	1,63
6	141	3	2,12
7	112	2	1,78
8	110	0	0
9	158	4	2,53
10	115	2	1,73
11	111	3	2,70
12	126	3	2,38
13	118	2	1,69
14	144	1	0,69
15	108	0	0
Promig			2,01